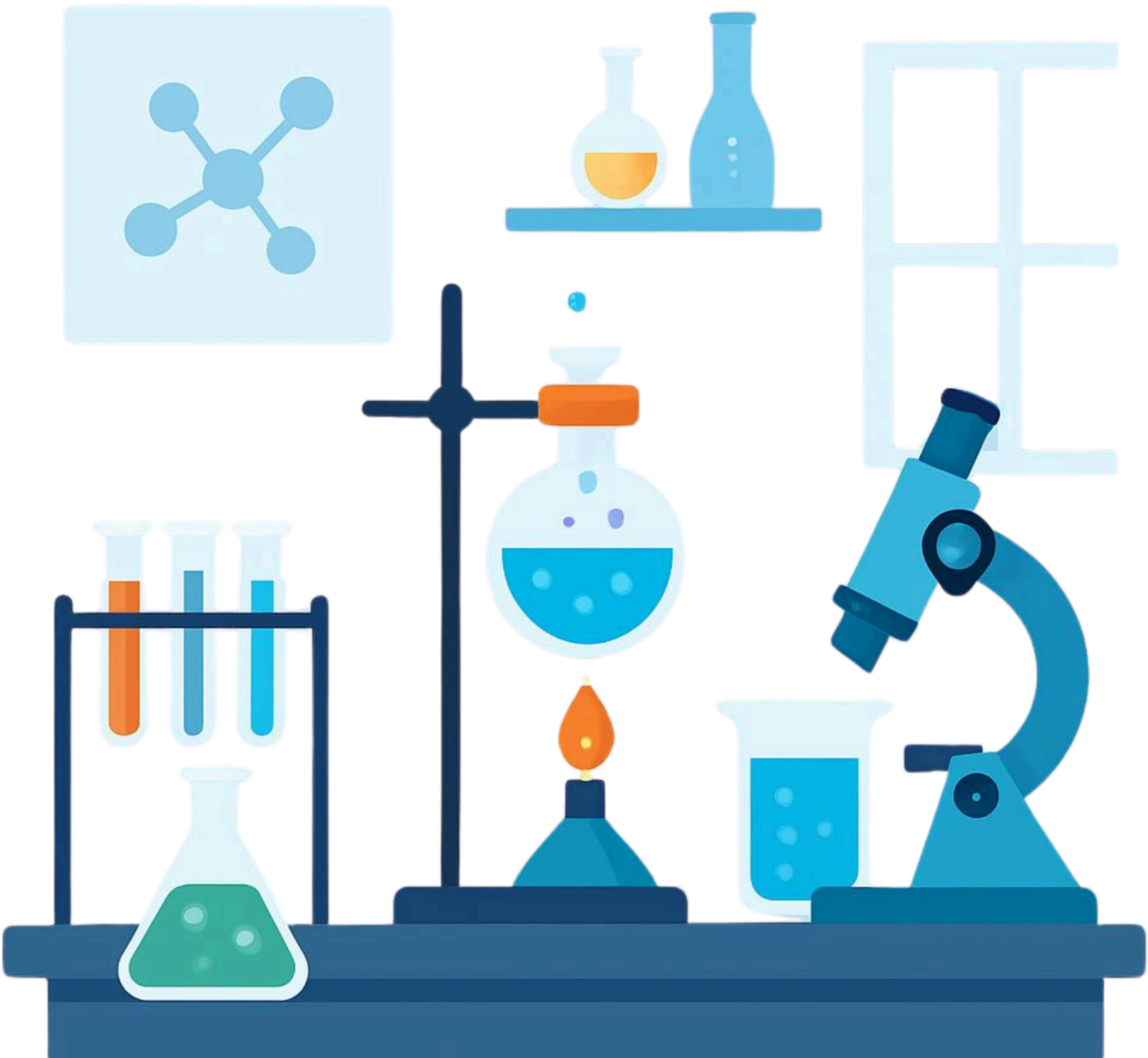
معرفتِ کیمیاء

بقلم حذیفہ



معرفت کیمیاء

بقلم حذیفہ

مقدمہ

اس کتاب کا مقصد اساسیات کیمیائی کو بیان کرنا ہے، یعنی ان چیزوں کو جن پہ علم کیمیاء کی بنیاد قائم ہے، یعنی جنہیں اولا سمجھنا ضروری ہے۔ تو جو شخص اس رسالہ کو غور سے پڑھے گا و سجھ لے گا تو اس کے لیے آگے بڑھنا آسان ہو جائے گا۔ پھر قاری کو چاہیے کہ ٹھہر ٹھہر کے پڑھے و جلدی بالکل نہ کرے کیونکہ یہ منظوم ہے چننده الفاظ سے قائم کرنے کے لیے مفہوم کو اذہان میں۔ پھر واضح رہے کہ یہ کتاب اسکول کے طلبہ کے لیے نہیں ہے، نا ہی امتحانات کی تیاری کے لیے ہے، بلکہ اس شخص کے لیے ہے جو کیمیاء کا فہم چاہتا ہے۔

تعریف کیمیاء

کیمیاء سائنس کی وہ نوع ہے جس میں مادہ کی ترکیب، صورت، صفات و تغیرات کی بحث کی جاتی ہے۔ و **ترکیب** سے مراد ہے مادہ کے اجزاء کی مقادیر جن سے وہ بنا ہے مثلا پانی ہائیڈوجن و آکسیجن سے بنا ہے جس میں ہائیڈوجن آکسیجن کی دو گنا ہے۔ و **صورت** سے مراد ہے ذرات و سالمات کے آپس میں جڑے ہونے کی ترتیب مثلا پانی میں آکسیجن کا ایک ذره ہایڈوجن کے دو ذرات سے جڑا ہوتا ہے۔ و **صفات** مثلا پانی صفر پارا پہ جم جاتا ہے و سو پارا پہ ابل جاتا ہے۔ و **تغیر** سے مراد ہے مادہ میں تغیر مثلا پانی کا بھاب بننا و برف بننا۔

مادہ، ماس و حجم

مادہ وہ ہے جس میں ماس و حجم ہوں۔ و **ماس** سے مراد مادہ کی مقدار ہے جو اس کے وزن سے معلوم ہوتی ہے۔ واضح رہے کہ ماس و وزن الگ چیزیں ہیں تبھی چاند پر وزن کم ہو جاتا ہے لیکن ماس کم نہیں ہوتا، تو اگر تو چاند پہ 1 کلو سیب ہاتھ میں اٹھائے گا تو ہلکا معلوم ہوگا، لیگن جب دو پلڑے والے ترازو پہ تولے گا تو 1 کلو ہی آئے گا کیونکہ دونوں ہی پلڑوں کا

وزن کم ہوا۔ و **حجم** سے مراد وہ جگہ ہے جسے مادہ گھیرے ہو مثلا ایک مکعب ہے جس کا جانب 4م یعنی 4 میٹر ہے تو اس کا حجم ہوا 4م×4م×4م یعنی 64م^3۔

عنصر و ذرہ

عناصر وہ ہیں جن سے تمام اشیائے مادی بنیں ہیں۔ مثلا ہائڈوجن، سوڈم، آکسیجن، کاربن، کولورین، پلاٹینم۔



یہ سب پیڑ، پودھے، پتھر، پانی و ہوا
عناصر کیمیائی سے بنے ہیں۔

و **ذرہ** عُنصر کا سب سے چھوٹا جز ہے۔ تو اگر کسی عنصر، مثلا لوہا، کو توڑا جائے تو ٹوٹے ہوئے اجزاء لوہا ہی رہیں گے۔ و اگر اس کو مزید توڑا جائے یہاں تک کہ ذرہ ذرہ جدا ہو جائے تو وہ سب بھی لوہا ہی رہیں گے۔ لیکن اگر کسی ذرہ کو توڑ دیا جائے تو وہ لوہا نہ رہ جائے گا۔ و ذرہ کی تعبیر انگریزی حروف سے کی جاتی مثلا H، Na، O، C، Cl، Pt اوثر مذکور عناصر کے لیے ہیں، و یہ تعبیر عالمی ہے یعنی پوری دنیا میں مشہور ہے لہذا فی الحال اسے جاننا ضروری ہے۔ لیکن اس کا یہ مطلب نہیں کہ اردو کے حروف سے تعبیر نہیں ہو سکتی، لیکن اس کا زیادہ فائدہ نہیں کیونکہ کوئی سمجھے گا نہیں، لیکن یہ کوئی کورس کی کتاب تو ہے نہیں، بس ایک معمولی سا تعارف ہے، تو میں اس میں سب کجھ اردو میں ہی لکھنے والا ہوں۔

ذرۂ عنصر کی تعبیر

خیر ذرہ کی تعبیر ہم حروف ہجاء سے کریں گے۔ مثلا ھ، سڈ، آ، ک، کؔو، پلا؛ اوپر مذکور عناصر کے لیے ہیں حسب ترتیب۔ و ایک ذرہ کی عبارت رمزی کے لیے اس کتاب میں چار قواعد ہیں۔ پہلا، ایک یا دو یا تین حروف استعمال ہوں گے مثلا ھ، سڈ، پلا؛ دوسرا، حروف منفصل نہ ہوں گے مثلا ری، أیر نہ ہوگا؛ تیسرا، اگر التباس کا احتمال ہو، مثلا کو میں، تو خطِ مرفوع استعمال کی جائے گی یعنی کؔو؛ چوتھا، کوئی بھی رمز ایک سے زیادہ عنصر کے لیے استعمال نہ ہوگا۔

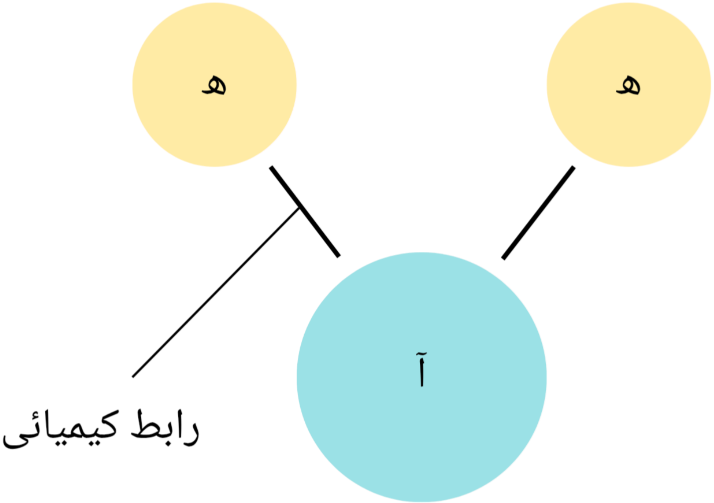


یہ تین ذرات ہیں پہلا ہایڈوجن، دوسرا آکسیجن، تیسرا کاربن کا۔

مرکب و سالمہ

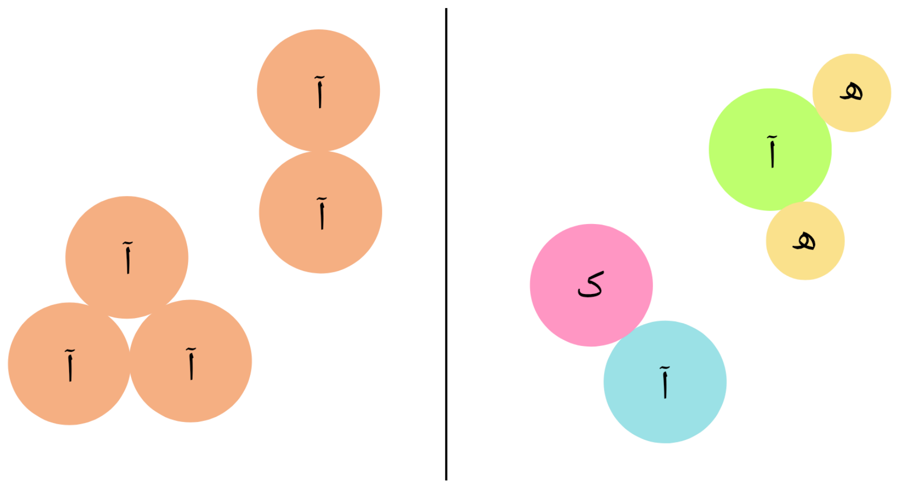
و **مرکب** وہ ہے جو دو یا زیادہ عناصر سے بنا ہو۔ مثلا پانی جو ہایڈوجن و آکسیجن سے بنا ہے۔ و اس کے سب سے چھوٹے جز کو سالمہ کہتے ہیں۔ یعنی اگر سالمہ کو توڑا جائے تو مرکب باقی نہ رہے گا۔

سالمہ دو یا زیادہ ذرات سے برابِط کیمیائی مؤلف ہوتا ہے۔ و اس کی عبارت رمزی عناصر کے رموز سے کی جاتی ہے۔ مثلا ھ$_2$آ پانی کے لیے ہے، کیونکہ پانی کا سالمہ ھ$_2$ یعنی ہائڈوجن کے دو ذرات و آ$_1$ یعنی آکسیجن کے ایک ذرہ سے مؤلف ہوتا ہے۔ لیکن 1 کو تخفیفا حذف کر دیا جاتا ہے تو آ$_1$ کے بجائے آ استعمال کیا۔



پانی کا سالمہ۔

سالمہ کی دو اقسام ہیں متجانس و غیر متجانس۔ **متجانس** وہ ہے جس میں ہر ذرہ ایک ہی جنس کا ہو، مثلا $آ_2$ کہ اس میں دونوں ذرات آکسیجن کے ہیں۔ و **غیر متجانس** وہ ہے جس میں ہر ذرہ ایک ہی جنس کا نہ ہو، مثلاً $کآ_2$ کہ اس میں ایک ذرہ کاربن کا و دو ذرات آکسیجن کے ہیں۔ واضح رہے کہ مرکب اس کو کہا جاتا جو سالمۂ غیر متجانس سے ہو، و جو سالمۂ متجانس سے ہو اس کو نہیں کہا جاتا۔ لہذا سالمات $کآ_2$ و $ھ_2آ$ کو مرکب کہتے ہیں، لیکن سالمات $آ_2$ و $آ_3$ کو مرکب نہیں کہتے۔



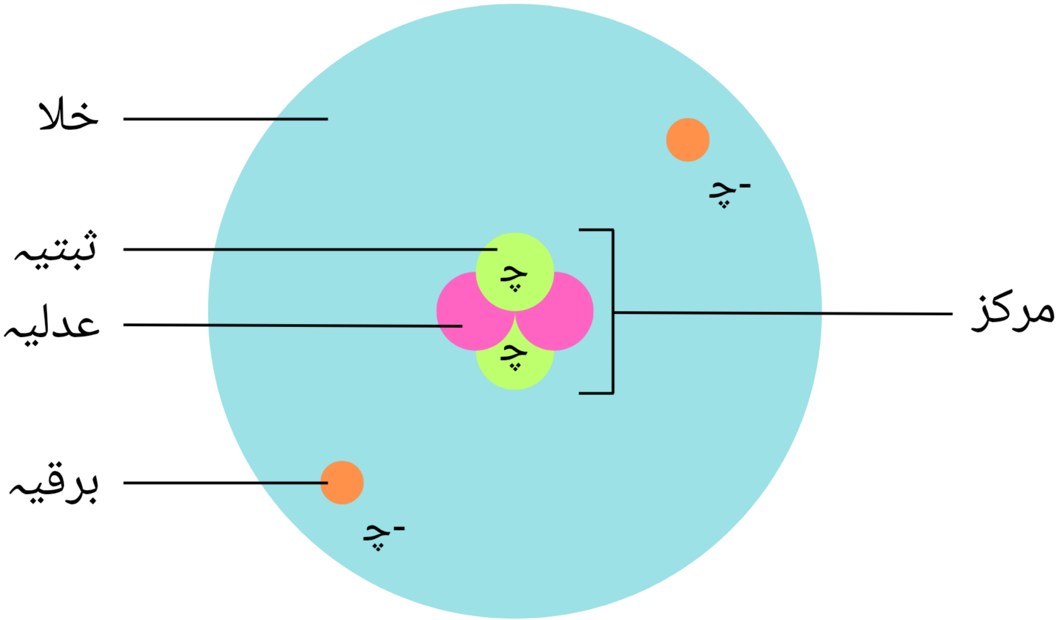
داہنے جانب سالمہ غیر متجانس ہیں، جب کہ بائیں جانب سالمہ متجانس ہیں۔ اس رسمہ میں رابط کیمیائی کی تعبیر کو حذف کر دیا ہے بوجہ اس کے ذکر کی حاجت نہ ہونے کے۔

معلوم ہونا چاہیے کہ ہر سالمہ کے لیے ایک معین نام ہوتا ہے جس کو **نامِ کیمیائی** کہتے ہیں۔ مثلا پانی (ھ$_2$آ) کا نام ڈائی ہائیڈوجن مونو آکسائیڈ ہے یعنی دو ہائیڈوجن یک آکسائیڈ، اس میں بوجہ اصولِ تسمیہ کے آکسیجن کو آکسائیڈ کر دیا۔ و مثلا کاربن ڈائی آکسائیڈ (کآ$_2$) یعنی کاربن دو آکسائیڈ، و نائیٹریٹ (نآ$_3$) یعنی یک نائیٹوجن تین آکسیجن۔ و یہ سب نام کیمیائی اصولِ تسمیہ کے تحت رکھے گئے ہیں۔ و واضح کہ تعبیر رمزی جس کا ذکر پہلے گزر چکا ہے یعنی ھ، ھ$_2$آ، کآ$_2$ وغیرہ کو **کیمیائی فارمولا** کہا جاتا ہے۔

و سالمات کی تعداد تعبیر کرنے کے لیے اس کے رمز سے قبل عدد لاحق کرتے ہیں۔ مثلا 2أ$_2$ یعنی آکسیجن کے دو سالمات، 3ھ$_2$أ یعنی پانی کے تین سالمات، 4ک$_6$ھ$_{12}$آ$_6$ یعنی گلوکوز کے چار سالمات۔ اس میں نام کے بجائے فارمولا بھی ذکر کر سکتے ہیں مثلا آ$_2$ کے دو سالمات، و 4ک$_6$ھ$_{12}$آ$_6$ میں بولیں گے ک چھے ھ بارہ آ چھے کے چار سالمات۔

برقیہ، ثبتیہ و عدلیہ

ذرہ کے تین اجزاء ہوتے ہیں، جنہیں ہم **برقیہ**، **ثبتیہ** و **عدلیہ** کہیں گے۔ ثبتیات و عدلیات ذرہ کے وسط میں ساکن رہتے ہیں جسے **مرکز** کہیں گے، جبکہ برقیات مرکز کے گرد خلا میں ہوتے ہیں۔ و ذرہ کا مرکز اس کے مقابل میں بہت بہت چھوٹا ہوتا ہے و باقی اس کے گرد خلا ہوتی ہے یعنی ذرہ کا تمام ماس اس کے مرکز میں ہی ہوتا ہے۔ و اسے میدانِ گیندِ پیر سے تشبیہ دی جاتی ہے کہ اگر گیند پیر کا میدان ذرہ ہے تو وہ گیند اس کا مرکز ہے۔ و برقیہ میں چارجِ سلبی ہوتا ہے جو $1.60217663 \times 10^{-19}$ کولمب کے برابر ہوتا ہے، و ثبتیہ میں اتنا ہی چارجِ ایجابی ہوتا ہے، و اسے **چارجِ اساسی** کہتے ہیں جسے ہم چ سے تعبیر کریں گے۔ لیکن ایجابی و سلبی ایک دوسرے کی صذ ہوتے ہیں، ویسے ہی جیسے مقناطیس کے دونوں جوانب ایک دوسرے کی ضد ہوتے ہیں، تو ایجابی کو + و سلبی کو - سے تعبیر کرتے ہیں، تو ایک ثبتیہ کے لیے +1چ ہوا و ایک برقیہ کے لیے -1چ ہوا۔ و معلوم ہونا چاہیے کہ دو متضاد چارج ایک دوسرے کو گھینچتے ہیں، و دو متشابہ چارج ایک دوسرے کو ڈھکیلتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ برقیات مرکز سے بندھے ہوتے ہیں کیوں کہ وہ سلبی چارج ہوتے جن کو مرکز میں موجود ثبتیات، جو ایجابی چارج ہوتے ہیں، گھینچے رہتے ہیں۔ و عدلیہ پہ کوئی چارج نہیں ہوتا۔ پھر حسابِ جبر کے اصل کے مطابق 1چ کو چ لکھیں گے، پھر اگر وہ ایجابی ہے تو علامت ساقط کر کے خالص چ لکھیں گے و اگر سلبی ہے تو -چ لکھیں گے۔



ہیلم (ھی) کا ذرہ۔

و چونکہ ثبتیات کا چارج یکساں ہوتا ہے تو وہ ایک دوسرے کو ڈھکیلتے ہیں۔ لیکن جدا نہیں ہوتے، بوجہ **قوت مرکزی** کے جو کائنات کی سب سے قوی قوت ہے۔ و وہ ثبتیہ و عدلیہ میں پائی جاتی ہے، و اسی کی وجہ سے عدلیات و ثبتیات آپس میں کَس کے جکڑے رہتے ہیں۔ و مرکز کے کل چارج کو یعنی اس کے تمام ثبتیات کے چارج کو ایک ساتھ **چارجِ مرکزی** کہتے ہیں۔

مثلا ھ میں 1 ثبتیہ ہوتا ہے، ک میں 6، و آ میں 8؛

تو ھ کا چارج مرکزی ہوا 1چ = 1 × 1.60217663×10^{-19} = 1.60217663×10^{-19}

و ک کا ہوا 6چ = 6 × 1.60217663×10^{-19} = 9.61305978×10^{-19}

و آ کا ہوا 8چ = 8 × 1.60217663×10^{-19} = $12.81741304\times10^{-19}$

تو حاصل ہوا کہ چارج مرکزی حاصل ضربی ہے ثبتیات کی تعداد و چارج اساسی کا۔

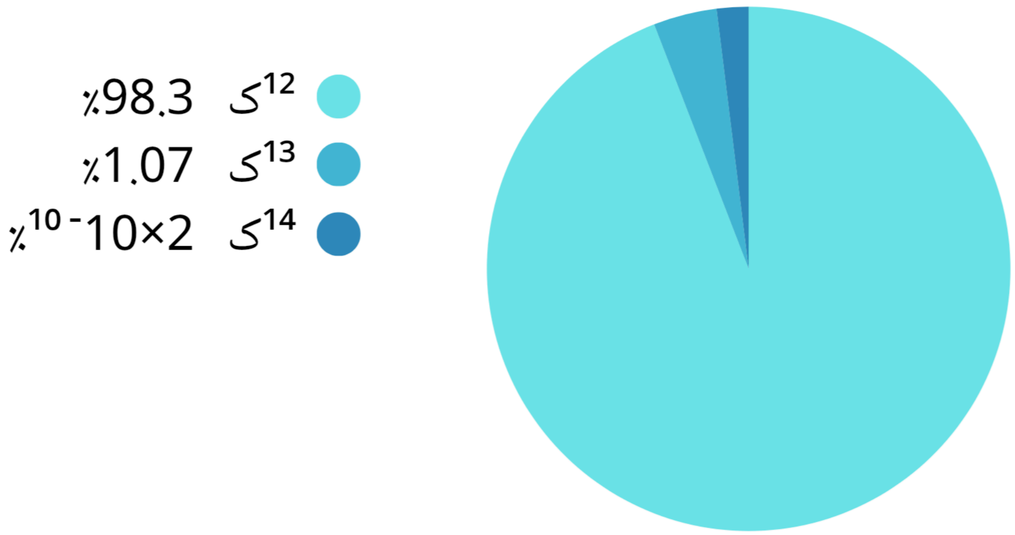
یعنی چارج مرکزی = تعداد ثبتیات × چارج اساسی

و تب تعداد ثبتیات = چارج مرکزی \ چارج اساسی

و چارج اساسی ایک معلوم مستقل چارج ہے جو زیادہ یا کم نہیں ہوتا۔ تو اگر ہمیں کسی ذرہ کے چارج مرکزی یا تعداد ثبتیات میں سے کوئی ایک معلوم ہو تو مذکورہ بالا مساوات سے دوسرا معلوم کر سکتے ہیں۔

عدد ذری

ایک عنصر کے ہر ذزہ میں ثبتیات کی تعداد یکساں ہوتی ہے جو کبھی تبدیل نہیں ہوتی۔ و مختلف عناصر کے ذروں کے ثبتیات کی تعداد ہمیشہ مختلف ہوتی ہے۔ لہذا ثبتیہ کی تعداد سے ہی عنصر کی معرفت ہوتی ہے۔ و ذرہ کے ثبتیات کی تعداد کو **عدد ذری** کہتے ہیں، جسے ہم عذ سے تعبیر کریں گے۔ تو ھ کا عدد ذری ہوا 1 کیونکہ اس میں ایک ثبتیہ ہوتا ہے، و آ کا 6 کیونکہ اس میں چھے ثبتیات ہوتے ہیں۔ لیکن ایک عنصر میں مختلف عدلیات والے ذرات پائے جاتے ہیں۔ و اس حیثیت سے انہیں **مختلف العدلیات** کہیں گے، و مختصرا **مُخعَد**۔ مثلا ^{12}ک، ^{13}ک، ^{14}ک کاربن کے مخعدات ہیں؛ و ک کے قبل جو اعداد ہیں، یعنی 12، 13، 14، وہ عددِ ماس ہیں جن کا بیان آگے آئے گا۔ و مخعد کی دو اقسام ہیں؛ **غیر مستقل** جس میں زوال اشعائی ہوتا ہے، مثلا ^{14}ک و **مستقل** جس میں زوال اشعائی نہیں ہوتا، مثلا ^{12}ک و زوالِ اشعائی سے مراد ہے مرکز سے شعائوں کے نکلنے کی وجہ سے اس کی طاقت ختم ہو جانا۔ و اس کے نتیجہ میں، یعنی طاقت ختم ہونے کی وجہ سے، مرکز ٹوٹ جاتا ہے، پھر اگر اس سے خالص عدلیہ جدا ہوتا ہے تو وہ ذرہ اپنے ہی دیگر مخعد میں تبدیل ہو جاتا ہے و اگر عدلیہ و ثبتیہ دونوں جدا ہوتے ہیں تو دیگر ذرہ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پھر اگر جس میں تبدیل ہوا ہے وہ مستقل ہے تو زوال اشعائی تھم جاتا ہے ورنہ جاری رہتا ہے۔ و ہمارے ماحول میں کسی عنصر کے تمام مخعدات برابر مقدار میں نہیں ہوتے، بلکہ کم و بیش ہوتے ہیں۔ و کسی عنصر کی کل مقدار میں کسی مخعد کی حصہ داری کو اس مخعد کا **وجود کسری** کہتے ہیں۔ مثلا ہمارے ماحول کے کل کاربن میں 98.93٪ ^{12}ک، 1.07٪ ^{13}ک، و 2×10^{-10}٪ ^{14}ک ہیں۔ یعنی اگر ہم ماحول سے کاربن کی کوئی بھی مقدار نمونہ کے طور پر لیں، تو اس میں مخعدات کے یہی وجود کسری پائیں گے۔



ماحول طبیعی سے لیا ہوا کاربن کا نمونہ و اس کے مخعدات کے وجود کسری۔

و کسی عنصر کے مخعدات کے وجود کسری کی پیمائش کے لیے ایک مخصوص آلہ ہوتا ہے جسے ہم **مرسامِ طیفِ ماس** کہیں گے۔ یہ آلہ نمومہ کا طیف بناتا ہے جس میں اس کے مخعدات کا وجودِ کسری نمایا ہوتا ہے۔ و اس کو ہم **پیمائشِ طیفِ ماس** کہیں گے۔

آین — ایجاباین و سلباین

خیر، ذرہ کے برقیات کی تعداد بھی کم و بیش ہوتی ہے۔ تو جب کسی ذرہ کے کل برقیات کل ثبتیات سے مختلف ہوتے ہیں تو اسے **آین** کہا جاتا ہے۔ پھر اگر برقیات ثبتیات سے کم ہوئے تو وہ ایجابی چارج ہو جاتا ہے و اسے ہم **ایجاباین** کہیں گے، و اسے مرفوع رمز + سے تعبیر کریں گے مثلاً $ھ^{+1}$۔ و اگر برقیات ثبتیات سے زیادہ ہوئے تو وہ سلبی چارج ہو جاتا ہے و اسے ہم **سلباین** کہیں گے، و اسے مرفوع رمز - سے تعبیر کریں گے مثلاً $فل^{-1}$۔ پھر برقیات جتنے زیادہ یا

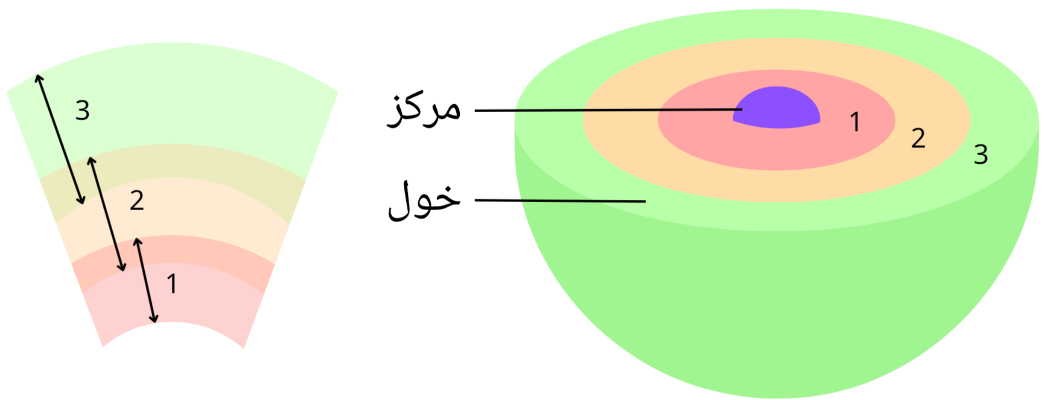
کم ہوتے ہیں اسی کے اعتبار سے چارج بھی ہوتا ہے مثلا کش$^{+2}$ ، ئل$^{+3}$ ، آ$^{-2}$ ، نخ$^{-3}$ وغیرہ۔ و ایسے ہی سالمہ بھی کبھی آین ہوتا ہے، ایجاباین جن کا کل چارج 0 سے زیادہ ہو مثلا ن$_2$آ$^{+}$ یعنی نائٹونم، و سلباین جن کا کل چارج 0 سے کم ہو مثلا ن$_2$آ$^{-}$ یعنی نایٹرائیٹ۔

خولِ ذرہ

واضح رہے کہ ذرہ کے گرد کی خلا کو ہم سطوح میں تقسیم کرتے ہیں جنہیں **خول** کہیں گے و خ سے تعبیر کریں گے۔ و خول کو اندر سے باہر شمار کرتے ہیں یعنی سب سے اندر والا پہلا، پھر اس کے باہر والا دوسرا، پھر تیسرا، و ایسے آگے تک۔

تو خ = 1، 2، 3، 4، ... ۔

و سب سے باہری خول کو ہم **خولِ اخرج** کہیں گے۔ و جو برقیات ذرہ میں آتے جاتے ہیں وہ خول اخرج میں ہی آتے جاتے ہیں، و اسی سے رابط کیمیائی بنتا ہے۔



ذرہ کے خول

و ہر خول کا ایک درجۂ طاقت ہوتا ہے۔ پھر پہلے خول کی طاقت سب سے کم ہوتی ہے، پھر اس کے بعد والے کی اسے سے زیادہ، پھر اس سے زیادہ۔ و خول ایک دوسرے سے مکمل جدا نہیں ہوتے بلکہ متداخل ہوتے ہیں۔

خیر، خول کے بھرنے کی ترتیب ہے 2، 8، 18، 32؛ یعنی پہلے خول میں کل 2 برقیات آ سکتے ہیں، دوسرے میں 8، تیسرے میں 18، چوتھے میں 32 و ایسے ہی آگے بھی۔ و اس کا اصل ہے 2خ^2 جبکہ خ سے خول مراد ہے، مثلا تیسرے مدار کے لیے خ=3 ہوگا
تو $2\text{خ}^2 = 2\times3^2 = 2\times9 = 18$ ۔
و دھیان رہے کہ کسی بھی خول میں برقیات اس کی گنجائش سے زیادہ نہیں ہو سکتے البتہ کم ہو سکتے ہیں۔

ماس ذری

ماسِ ذری، **$\text{م}_{\text{ذ}}$**، سے مراد ہے ایک ذرہ کا ماس جو پیمائش سے معلوم ہوتا ہے، و اسے **ماس ذرئ حقیقی** بھی کہتے ہیں۔ لیکن یہ ذرہ کے تمام برقیات و ثبتیات و عدلیات کے ماس کے اجتماع سے زرا سا کم ہوتا ہے، بوجہ نقصانِ ماس کے، جو ذرہ بننے کے وقت ہوتا ہے۔ و برقیہ، ثبتیہ، عدلیہ کے ماس کو ہم رموز **$\text{م}_{\text{ب}}$**، **$\text{م}_{\text{ث}}$**، **$\text{م}_{\text{ء}}$** سے تعبیر کریں گے۔ و ان کے ماس ہیں۔

$\text{م}_{\text{ب}} = 9.1093 \times 10^{-31}$ کگ

$\text{م}_{\text{ث}} = 1.6726 \times 10^{-27}$ کگ

$\text{م}_{\text{ء}} = 1.6749 \times 10^{-27}$ کگ

جب کہ کگ سے مراد کیلوگرام ہے۔

تو نقصانِ ماس = $(\text{م}_{\text{ب}}+\text{م}_{\text{ث}}+\text{م}_{\text{ء}}) - \text{م}_{\text{ذ}}$

مثلا ھیلم کا ماس ذری ہے 6.6465×10^{-27} و اس میں 2 ثبتیات و 2 عدلیات و 2 برقیات ہوتے ہیں۔

تو ‾ھی کا نقصان ماس = $(2\times 9.1093 \times 10^{-31} + 2\times 1.6726 \times 10^{-27} + 2\times 1.6749 \times 10^{-27}) - 6.6465\times 10^{-27}$

$= (18.2186\times 10^{-31} + 3.3452\times 10^{-27} + 3.3498\times 10^{-27}) - 6.6465\times 10^{-27}$

$= 6.6967\times 10^{-27} - 6.6465\times 10^{-27}$

$= 0.0502\times 10^{-27}$ کگ

یہاں دیکھا جا سکتا ہے کہ ثبتیہ و عدلیہ کا ماس تقریباً برابر ہے، لیکن برقیہ کا ماس ثبتیہ سے تقریبا 1800 گنا کم ہے، اس کا مطلب ہوا کہ تقریبا 1800 برقیات کا ماس مل کے 1 ثبتیہ کے ماس کے برابر ہوگا، یعنی کسی ذرہ کے ماس میں اس کے برقیات کی حصہ داری 0.05 فیصد سے بھی کم ہوتی ہے جو کہ نا کے برابر ہے، لہذا اس کا اعتبار نہیں کیا جاتا، جبکہ ثبتیات و عدلیات تقریبا 50-50 فیصد ماس میں حصہ دار ہوتے ہیں۔ تو چونکہ کسی ذرہ کا ماس اس کے ثبتیات و عدلیات پہ موقوف ہوتا ہے۔ لہذا ان کی تعداد کو ایک ساتھ **عدد ماس** کہا جاتا ہے، جسے ہم $ع_م$ سے تعبیر کریں گے۔ مثلا سڈ کا عددِ ماس 23 ہے کیونکہ اس میں 11 ثبتیات و 12 عدلیات ہوتے ہیں؛ و‾ھی کا 4 ہے کیونکہ اس میں 2 ثبتیات و 2 عدلیات ہوتے ہیں؛ و ھ کا 1 ہے کیونکہ اس میں 1 ثبتیہ ہوتا ہے جبکہ عدلیہ نہیں ہوتا؛ و ک کے مخعدات میں سے ^{12}ک میں 6 ثبتیہ و 6 عدلیہ ہوتے ہیں، و ^{13}ک میں 6 ثبتیہ و 7 عدلیہ ہوتے ہیں، ^{14}ک میں 6 ثبتیہ و 8 عدلیہ ہوتے ہیں، و یہی وجہ ہے کہ ان کے عددِ ماس 12، 13، 14 ہیں۔

اکائیے ماس ذری

معلوم ہونا چاہیے کہ ماس ذری کی اکائی کو **اکائیے ماسِ ذری** کہا جاتا ہے، و ہم اسے **ذ** سے تعبیر کریں گے۔ و 1ذ کاربن کے مخعد ^{12}ک کے ماسِ ذری کا بارہواں حصہ ہوتا ہے، کیونکہ علمائے کیمیاء نے ^{12}ک کے ذرہ کے ماس کو 12ذ وضع کیا ہے۔

یعنی 12ذ = ^{12}ک کا $م_ذ$ ،

تو ہوا 1ذ = $\frac{^{12}ک\ کا\ م_ذ}{12}$ ،

و ^{12}ک کا مِ$_{ذ}$ جو پیمائش سے معلوم ہوا ہے وہ 1.99×10^{-26} کگ ہے،

تو $1ذ = \frac{1.99\times10^{-26}}{12}$ کگ $= 1.66\times10^{-27}$ کگ ۔

وسطیہ

لفظ **وسطیہ** سے ہم مرکزِ ذرہ کی انواع مراد لیں گے۔ و ہر نوع کی ماہیت دو چیزوں پہ مبنی ہوتی ہے، ایک ثبتیات کی تعداد و دوسری عدلیات کی تعداد۔ تو وسطیہ کی معرفت عدد ماس و عدد ذری سے حاصل کی جا سکتی ہے، تو اس کی تعبیر میں دونوں کو ذکر کیا جاتا ہے۔ مثلا $^{23}_{11}$سڈ ، اس میں اوپر والا عددِ ماس ہے و نیچے والا عدد ذری ہے، تو اگر ہمیں اس کے عدلیات کی تعداد معلوم کرنا ہو تو عدد ماس سے عدد ذری کو کم کریں گے و تعدادِ عدلیات معلوم ہو جائے گی مثلا 23-11=12؛ و ایسے ہی $^{12}_{6}$ک و $^{13}_{6}$ک و $^{14}_{6}$ک؛ و ایسے ہی $^{14}_{8}$آ و $^{16}_{8}$آ ؛ و $^{1}_{1}$**ھ** تو ہوا 1-1=0 کیونکہ ھ میں 1 ثبتیہ ہوتا ہے و عدلیہ نہیں ہوتا۔

پھر وسطیات میں سے مختلف العدلیات ہیں جن کے عدلیات مختلف ہوتے ہیں لیکن ثبتیات برابر ہوتے ہیں، مثلا $^{12}_{6}$ک و $^{13}_{6}$ک، و اسے اختصارا **مُخعد** کہیں گے، و اس کا ذکر گزر چکا ہے۔
و اس میں سے **مختلف الثبتیات** ہیں جن کے ثبتیات مختلف ہوتے ہیں لیکن عدلیات برابر ہوتے ہیں، مثلا $^{14}_{6}$ک و $^{16}_{8}$آ ، اسے اختصارا **مُختث** کہیں گے۔ و اس میں سے مختلف العدلیات و الثبتیات ہیں جن کے عدلیات و ثبتیات دونوں مختلف ہوتے ہیں، مثلا $^{12}_{6}$ک و $^{1}_{1}$ھ، و اسے **مُخعث** کہیں گے۔ و ان کی بحث **کیمیاء وسطیہ** میں کی جاتی ہے جو علم فیزکس کی ایک نوع ہے۔

ماس ذریٔ اضافی

ماسِ ذریٔ اضافی سے کسی عنصر کے ذرات کے اوسط ماس کا و ^{12}ک کے 1\12ویں یعنی 1ذ کا تناسب مراد ہوتا ہے۔ و کسی عنصر کے اوسط ماس کو معلوم کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ اولا ماحولِ طبیعی سے اس عنصر کا ایک نمونہ لو، پھر اس نمونہ میں موجود ہر مخعد کے ماسِ ذری کو اس کے وجودِ کسری میں ضرب دو، پھر تمام حواصلِ ضرب کو جمع کرو، تو جو نتیجہ آئے اسے ^{12}ک کے 1\12ویں سے تقسیم کرو یعنی 1ذ سے۔ مثلا ماحول طبیعی میں لوہے کے چار مخعدات پائے جاتے ہیں ^{54}فے، ^{56}فے، ^{57}فے، ^{58}فے جن کے وجودِ کسری ہیں 5.85٪، 91.75٪، 2.12٪، 0.28٪، و ماس ذری ہیں 53.939ذ، 55.934ذ، 56.935ذ، 57.933ذ۔ تو اولا وجود کسری کو فیصد سے اعشاری میں تبدیل کیا 0.0585، 0.9175، 0.0212، 0.0028، پھر ہر مخعد کے ماس ذری کو اس کے وجود کسری میں ضرب دیا۔

53.939ذ × 0.0585 = 3.1554315ذ

55.934ذ × 0.9175 = 51.319445ذ

56.935ذ × 0.0212 = 1.207022ذ

57.933ذ × 0.0028 = 0.1622124ذ

پھر تمام حواصل ضرب کو جمع کیا تو ہوا 55.84411ذ جو لوہے کا ماس اوسط ہے۔
پھر اسے ^{12}ک کے 1\12ویں سے تقسیم کیا یعنی 55.84411ذ\1ذ
تو ہوا 55.84411 تو یہی ماس ذری اضافی کہلائے گا۔
ہمیشہ یاد رکھنا کہ ماس ذری ایضافی بنا وحدت کے ہوتا ہے کیونکہ وہ محض دو چیزوں کے ماس کا تناسب ہے۔

واضح رہے کہ نمونہ کے بدلنے سے ماس اوسط بدل سکتا ہے کیونکہ مختلف نمونوں میں مخعدات کے وجود کسری مختلف ہو سکتے ہیں۔ مثلا ہم نے تجریب گاہ میں لوہے کا ایک نمونہ بنایا جس میں ^{57}فے و ^{58}فے 30٪ و 70٪ ہیں، جبکہ ^{54}فے و ^{56}فے 0٪ ہیں، یعنی نہیں ہیں۔

تو اس کا ماس اوسط ہوا $= \frac{57.933 \times 70 + 56.935 \times 30}{70 + 30}$

$$= \frac{4055.31 + 1708.05}{100}$$

$$= \frac{5763.36}{100}$$

= 57.63ذ۔

جبکہ نمونۂ طبیعی کا ماس اوسط 55.84411ذ تھا۔ و چونکہ نمونۂ طبیعی ہر جگہ ملتا ہے، و اس کا وجود کسری بھی تقریبا ہر جگہ برابر ہوتا ہے۔ لہذا وہی مشہور ہے۔ و دیکھو کہ گزشتہ مسئلہ میں ہم نے وجود کسری کو ابتدا میں فیصد سے اعشاری میں تبدیل کر لیا تھا جب کہ یہاں آخر میں کیا ہے، و دونوں ہی طرق صحیح ہیں۔

ماس مولی

کسی چیز کے **ماسِ مولی** سے اس کے ایک مول کا ماس مراد ہے۔ و کسی چیز کے ایک **مول** سے اس کے 6.022×10^{23} افراد مراد ہیں، جیسے ایک درجن سے 12 افراد مراد ہوتے ہیں۔

تو کاربن کا 1 مول ہوا ک کے 6.022×10^{23} ذرات

و پانی کا 1 مول ہوا ھ$_2$آ کے 6.022×10^{23} سالمات

اب اگر ہمیں کاربن کے ایک ذرہ و پانی کے ایک سالمہ کا ماس معلوم ہوگا تو بآسانی ان کے ایک مول کا ماس معلوم ہو جائے گا۔

و معلوم ہے کہ ک کا ایک ذرہ 12.01ذ کا ہوتا ہے

تو 1مول = 6.022×10^{23} × 12.01ذ = 7.232422×10^{24}ذ

و 1ذ = 1.66×10^{-24} گ

تو 7.232422×10^{24} × 1.66×10^{-24} گ = 12.005گ ≈ 12گ۔

لہذا کاربن کا ماسِ مولی ہوا 12گ\مول یعنی 12گ فی مول۔

و معلوم ہے کہ ھ کا ایک ذرہ 1.01ذ کا ہوتا ہے و آ کا 16ذ کا ہوتا ہے

تو ھ$_2$آ کا ایک سالمہ ہوا $1.01+1.01+16 = 18.02$ذ

تو 1 مول = 18.02ذ × 6.022×10^{23} = 1.0851644×10^{25}ذ

و 1ذ = 1.66×10^{-24} گ

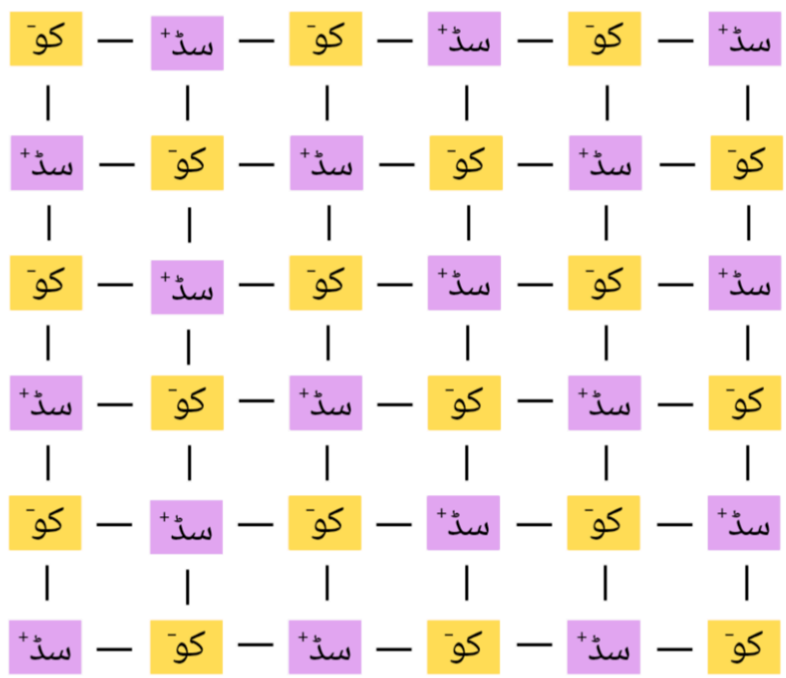
تو $1.0851644\times10^{25}\times1.66\times10^{-24}$ گ = 18.013گ $\approx$ 18گ۔

لہذا پانی کا ماسِ مولی ہوا 18گ\مول یعنی 18گ فی مول۔

و واضح رہے کہ عدد مذکور یعنی 6.022×10^{23} کو **عددِ آوگارڈو** کہا جاتا ہے۔ و یہ ایک کیمیائی مستقل ہے جسے ہم ع$_ا$ سے تعبیر کریں گے۔

رابط کیمیائی

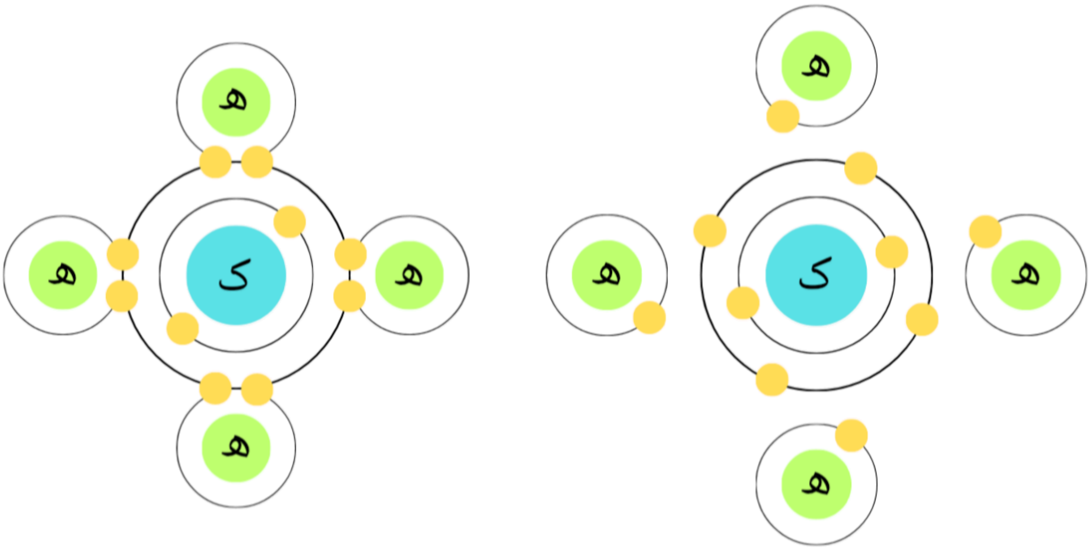
رابط کیمیائی وہ ہے جو سالمہ کے ذرات کو آپس میں باندھ کے رکھتی ہے۔ اس کی تین اہم اقسام ہیں؛ رابط آینی، رابط اشتراکی، رابط دھاتی۔ پھر **رابط آینی** دو آین کے درمیان بنتی ہے جن میں ایک ایجابی و دوسرا سلبی ہوتا ہے، مثلا سڈ$^{+}$ و کو$^{-}$ جس کا نتیجہ ہوا سڈکو یعنی گھریلو نمک۔ و یہ حالتِ جامد میں ہمیشہ شکل بلوری میں ہوتا ہے کیونکہ اس میں موجود ہر ایجاباین اپنے چھیوں جانب سے سلباین کو کھینچتا ہے جبکہ ایجاباین کو ڈھکیلتا ہے، و ایسے ہی سلباین کرتا ہے، تو یہ تین بُعدِی جالِ بلوری کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ رابط آینی عموماً دھات و غیر دھات کے ذرات کے درمیان بنتی ہے۔



یہ ہے رسمہ بلوریٔ نمک کا، اس میں دیکھا جا سکتا ہے کہ سوڈم و کولورین کیسے مرتب ہیں۔ بس یہ دو ابعاد میں نمایاں ہے جبکہ حقیقت میں یہ جال تین ابعاد میں پھیلا ہوتا ہے۔

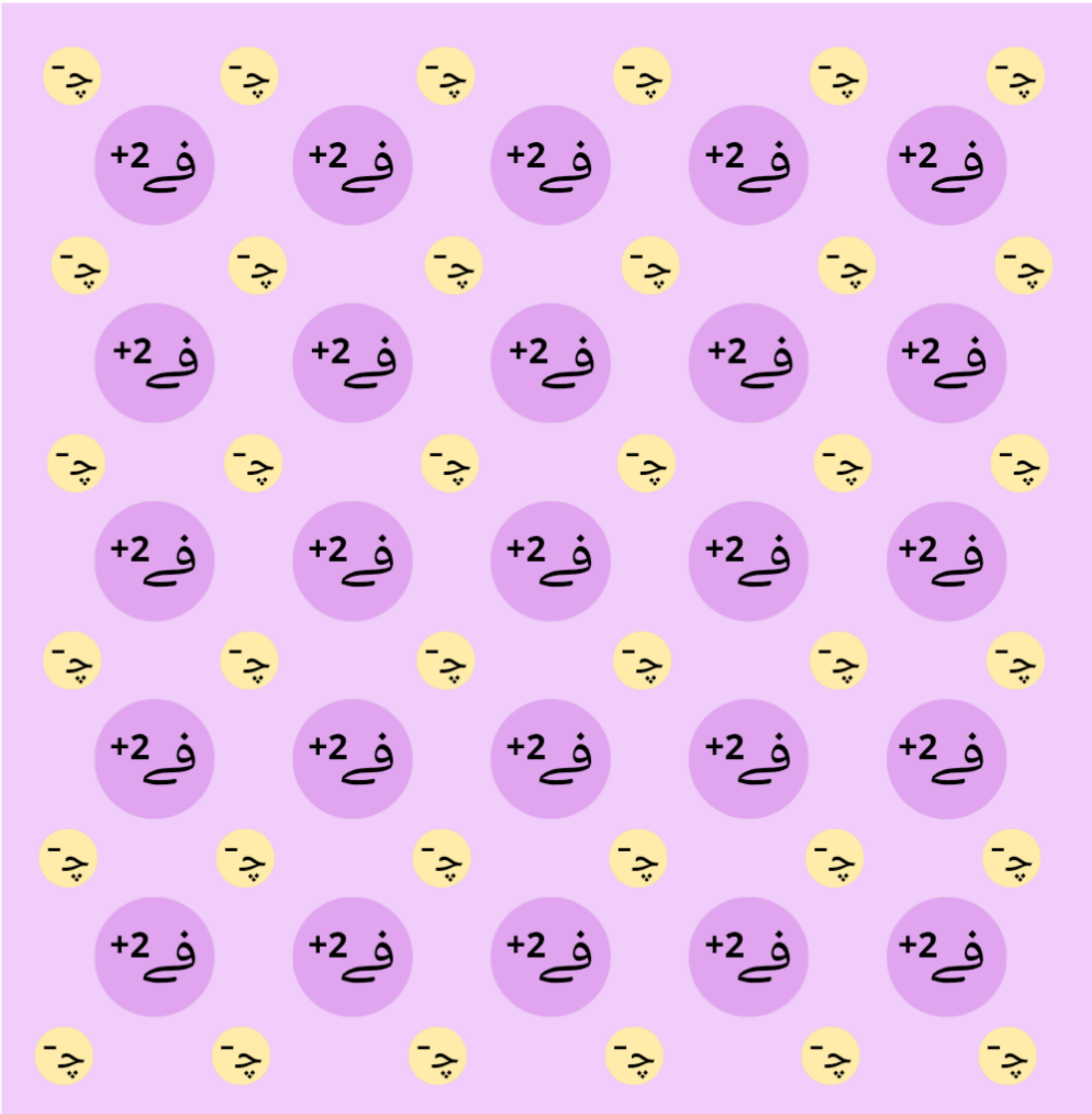
غور کرو کہ اس کے اجزاء ایک دوسرے سے کہیں سے بھی جدا نہیں ہیں، بلکہ ہر ایک دوسرے سے بالکل برابری سے جڑا ہے، یہی وجہ ہے کہ اس کے اجزاء کو سالمہ نہ کہ کے وحدتِ فارمولا کہا جاتا ہے۔

و **رابطِ اشتراکی** دو غیر دھات کے درمیان بنتی ہے، و اس میں ایک ہی برقیہ دو ذرات میں شریک ہوتا ہے۔ مثلا کاربن و ہایڈوجن میں، کہ ک 4 برقیات کا محتاج ہوتا ہے اپنا خولِ اخرج بھرنے کے لیے، جبکہ ھ 1 کا، تو ک اپنا 1 برقیہ ھ کے ساتھ بانٹتا ہے جس سے ھ کا خول مکمل ہو جاتا ہے، و ھ بھی اپنا ایک برقیہ ک کے ساتھ بانٹتا ہے تو ک کے خول میں 1 برقیہ کا اضافہ ہو جاتا ہے تو جب 4 ھ اپنا ایک ایک برقیہ ک سے بانٹتے ہیں تو ک کا خول بھی مکمل ہو جاتا ہے، لہذا کھ$_4$ یعنی میتھین قائم ہوتی ہے۔



یہ رسمہ ہے میتھین کی صورت کا، جس میں 1 ذرۂ کاربن 4 ذرات ہائیڈوجن سے رابط اشتراکی سے جڑ رہا ہے۔

و **رابط دھاتی** دھات میں پائی جاتی ہے۔ و دھات کے ذرات ایجاباین ہوتے ہیں جن کے برقیات دھات میں آزادی سے تیرتے ہیں، یعنی کسی ایک ذرہ کے ساتھ بندھے نہیں ہوتے۔ تو یہ تمام اپنے گرد کے تمام ایجاباین کو گھیچتے ہیں، و ہر ایجاباین اپنے گرد کے تمام برقیات کو کھینچتا ہے۔ تو اس سے جو رابط قائم ہوتی ہے اسے رابط دھاتی کہا جاتا ہے۔



یہ رسمہ ہے رابط دھاتی کی صورت کا۔

تحرک کیمیائی

تحرک کیمیائی وہ ہے کہ جس میں روابط کیمیائی کی ترتیب بدلتی ہے اس طور پہ کہ موجودہ روابط ٹوٹ کر جدید روابط قائم ہوتی ہیں۔ و نتیجتاً ایک یا زیادہ مختلف مادات ظاہر ہوتے ہیں۔ و تحرک کیمیائی میں جو مادات شامل ہوتے ہیں انہیں رمز + کے ساتھ لکھا جاتا ہے، و نتیجہ سے قبل ← بناتے ہیں، و اگر نتیجہ میں ایک سے زیادہ مادات آئیں تو انہیں بھی + کے ساتھ لکھا جاتا ہے۔

مثلا 2ه$_2$ + آ$_2$ ← 2ه$_2$آ

تحرک کیمیائی میں دونوں جانب کے کل مادات کا ماس ہمیشہ برابر رہتا ہے، کیونکہ اس میں صرف رابط کیمیائی کا تغیر ہوتا ہے، کسی طرح کا نقصانِ ماس نہیں ہوتا و نہ ہی کوئی اضافہ۔ و تحرک کیمیائی سے مادہ میں جو تغیر ہوتا ہے اسے **تغیر کیمیائی** کہتے مثلا لکڑی کا جل کے راکھ میں بدلنا۔ و تغیر جو بنا تحرک کیمیائی کے ہوتا تو وہ **تغیر فیزیائی** کہلاتا ہے مثلا پانی کا برف یا بھاپ میں بدلنا۔ و **صفات کیمیائی** وہ ہیں جو مادہ کے ساتھ خاص ہوتی ہیں، مثلا آتش گیری یعنی جلدی سے آگ پکڑنے کی صلاحیت۔ لہذا کسی مادہ میں جدید صفت کیمیائی تحرک کیمیائی کے بعد ہی پائی جاتی ہے، جب وہ کسی دوسرے مادہ میں تبدیل ہوتا ہے۔ مثلا ھ و آ دونوں ہی آتش گیر یعنی جلدی سے جلنے والے ہیں، لیکن تحرک کیمیائی سے ه$_2$آ میں تبدیل ہو گئے جو ایک الگ مادہ و غیر آتش گیر ہے۔ و **صفات فیزیائی** وہ ہیں جو مادہ کے ساتھ خاص نہیں ہوتیں، لہذا بنا تغیر کیمیائی کے پائی جاتی ہیں، مثلا پارۂ ابال و پارۂ جماو۔ کہ ه$_2$آ کے لیے مخصوص پارۂ ابال و جماو ہوتے ہیں جو اس میں کسی چیز، مثلا نکم، کے اختلاط سے متغیر ہو جاتے ہیں۔

اب یہاں چند صفاتِ کیمیائی و فیزیائی کی امثلہ درج ذیل ہیں۔

صفات کیمیائی — آتش گیری، تحرک بآکسیجن، تحرک بپانی، تارک برقیہ، تیزابیت وغیرہ۔

صفات فیزیائی — رنگ، مہک، کثافت، حالتِ مادہ، پارۂ ابال، پارۂ پگھلاو، ایصال برقی وغیرہ۔

و ان صفات سے مادہ کی شناخت کی جاتی ہے، جو علم کیمیاء مقاصد میں سے ایک اہم مقصد ہے۔

جدول دوری

آج ہمیں کل 118 عناصر کے بارے میں معلوم ہے، جن میں سے عدد ذری 1 سے 98 تک کے عناصر ماحول طبیعی میں پائے جاتے ہیں، و باقی فقط تجریب گاہ میں ہی بنائے گئے ہیں یا بنانے کی امید ہے۔ و ان سب کو جَدوَلِ دوری میں عدد ذری کی ترتیب صعودی پہ درج کیا گیا ہے۔ جس میں 7 صفوف ہیں جنہیں **دَور** کہا جاتا ہے، و 18 ستون ہیں جہیں **گِروہ** کہا جاتا ہے۔

عدد ذری → 1
نام عنصر → ھ
ماس ذری → 1.008

	1ء	2ء	3ب	4ب	5ب	6ب	7ب	8ب			1ب	2ب	3ء	4ء	5ء	6ء	7ء	8ء
1	1 ھ 1.008																	2 ھی 4.0026
2	3 لی 6.94	4 بی 9.0122											5 ب 10.81	6 ک 12.011	7 ن 14.007	8 أ 15.999	9 فل 18.998	10 نی 20.180
3	11 سڈ 22.990	12 مش 24.305											13 ئل 26.982	14 سی 28.085	15 فس 30.974	16 سف 32.06	17 کو 35.45	18 ئگ 39.95
4	19 پش 39.098	20 کش 40.078	21 سک 44.956	22 ٹ 47.867	23 فڈ 50.942	24 کر 51.996	25 مز 54.938	26 فے 55.845	27 کب 58.933	28 نک 58.693	29 پی 63.546	30 جت 65.38	31 گل 69.723	32 جر 72.630	33 نخ 74.922	34 سل 78.971	35 بو 79.904	36 کپ 83.798
5	37 ر 85.468	38 سٹ 87.62	39 یٹ 88.906	40 ز 91.224	41 نب 92.906	42 مو 95.95	43 ٹک [97]	44 د 101.07	45 ڈ 102.91	46 پل 106.42	47 چ 107.87	48 کڈ 112.41	49 ئن 114.82	50 ٹی 118.71	51 سم 121.76	52 ٹل 127.60	53 بف 126.90	54 سن 131.29
6	55 سز 132.91	56 بیر 137.33	71 - 57 •	72 حف 178.49	73 طن 180.95	74 طگ 183.84	75 ھن 186.21	76 ئس 190.23	77 ئیر 192.22	78 پلا 195.08	79 سو 196.97	80 پ 200.59	81 تھا 204.38	82 س 207.2	83 بت 208.98	84 پو [209]	85 ئٹ [210]	86 ض [222]
7	87 فش [223]	88 ضم [226]	103 - 89 ••	104 تھف [267]	105 ع [268]	106 سج [269]	107 بھ [270]	108 ھس [269]	109 مٹ [278]	110 مس [281]	111 ٹج [282]	112 کپش [285]	113 نھ [286]	114 فلر [289]	115 مسک [290]	116 لیر [293]	117 ٹنس [294]	118 غن [294]

• لاتھینایڈ	57 لت 138.91	58 سر 140.12	59 پسو 140.91	60 نڈ 144.24	61 پمی [145]	62 سمر 150.36	63 یو 151.96	64 غد 157.25	65 ٹر 158.93	66 پسم 162.50	67 ہو 164.93	68 ئر 167.26	69 تھل 168.93	70 یٹب 173.05	71 لٹ 174.97
•• عکٹینایڈ	89 عک [227]	90 تھر 232.04	91 پٹک 51.996	92 یر 238.03	93 نپ [237]	94 پلو [244]	95 ئم [243]	96 قر [247]	97 بق [247]	98 کف [251]	99 ئین [252]	100 فم [257]	101 مین [258]	102 نبل [259]	103 لر [266]

مختلط و گھول

ریزہ سے میری مراد کسی چیز کے سب سے چھوٹے اجزاء ہیں خواہ ذرہ ہو یا سالمہ یا کچھ اور۔ جب دو یا زیادہ مادات اس طور پہ مختلط ہوں کہ ان کے ریزوں کے درمیان رابط کیمیائی نہ ہو تو انہیں **مختلط** کہتے ہیں، ورنہ مادۂ خالص کہتے ہیں۔ مادۂ خالص کی دو اقسام ہیں ذرہ و سالمہ جن کا ذکر گر چکا۔ و مختلط کی بھی دو اقسام ہیں۔ اول ہے **مختلط متجانس** جس میں ترکیب ہر جگہ برابر ہوتی ہے مثلا نمک پانی کا مختلط کہ نمک پانی میں ہر جگہ برابر ہوتا ہے۔ و دوسری ہے **مختلط غیر متجانس** جس میں ترکیب ہر جگہ برابر نہیں ہوتی مثلا تیل و پانی کا مختلط جس میں تیل کہیں زیادہ ہوتا ہے کہیں نہیں۔ پھر مختلط متجانس میں سے وہ ہے جس کے اجزاء اختلاط کے بعد ایک دوسرے سے جدا رہتے ہیں، مثلا بالو و پانی کا اختلاط، و وہ ہے جس کے اجزاء جدا نہیں رہتے، مثلا نمک و پانی، و اسے گھول کہتے ہیں۔ پھر جو گھلتا ہے وہ گھلنے والا ہے، مثلا نمک، و جس میں گھلتا ہے وہ گھولنے والا ہے، مثلا پانی۔

تین احوال مادہ

پھر تمام مادات عام طور پہ تین احوال میں پائے جاتے ہیں۔ اول ہے جامد جس میں ان کے اجزاء ایک دوسرے سے جکڑے ہوتے ہیں، و جامد کی علامت ہے کہ اس کی مخصوص شکل و حجم ہوتے ہیں، مثلا برف۔ و دوسری ہے مائع جس میں ان کے اجزاء ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں گرچہ ڈھیلے رہتے ہیں، و مائع کی علامت ہے کہ اس کا ایک مخصوص حجم ہوتا ہے لیکن شکل نہیں ہوتی بلکہ جس ظرف میں ہوتا ہے اسی کی شکل لے لیتا ہے، مثلا پانی۔ تیسری ہے گیس جس میں ان کے اجزاء ایک دوسرے سے آزاد ہوتے ہیں، و گیس کی علامت ہے کہ اس کی نہ کوئی شکل ہوتی ہے و نہ ہی کوئی حجم، بلکہ وہ جس ظرف میں ہوتا ہے اسی کا حجم لے لیتا ہے۔

کتاب تمام ہوئی۔